

Contractor: ICMET Craiova
Cod fiscal: RO 3871599

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu
Produse și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie
acronim PTIEE cod 23 33
anul 2023

Durata programului: 4 ani

Data începerii: ianuarie 2023

Data finalizării: decembrie 2026

1. Scopul programului:

Programul Nucleu „*Produse și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie*”, acronim PTIEE este destinat a dezvolta resursa umană, baza materială, precum și colaborarea cu mediul academic universitar, cu instituții publice și a mediului privat (economic).

Prin dezvoltarea prezentului program nucleu se are în vedere implicarea ICMET Craiova în implementarea Programului Național de Cercetare Dezvoltare și Inovare 2022-2027, prin creșterea capacității instituționale a institutelor naționale de cercetare dezvoltare pentru rezolvarea problemelor economice - sociale în domeniul electrotehnic și electroenergetic cu precădere în domeniul de înaltă tensiune și mare putere.

ICMET Craiova deține o infrastructura unică în România și Europa de Sud Est cu competențe dovedite în dezvoltarea echipamentelor electroenergetice și electrotehnice având experiențe de peste 50 de ani. Este continuatoarea experienței și competenței căpătate în uzinele Electroputere din Craiova în domeniul aparatelor, mașinilor și transformatoarelor electrice, a echipamentelor de tracțiune feroviară și a sistemelor electrice complexe utilizate în acționări de mare putere. Capabilitățile infrastructurii ICMET Craiova sunt acelea de a crea puteri electrice de scurtă durată până la 7500 MVA, a curenților de scurtcircuit de peste 300 kA, a tensiunilor înalte de până la 4200 Kv, valori de vârf, o fac indispensabilă în dezvoltarea electrotehnicii și a tehnicilor de producere, transport, distribuție și utilizare a energiei electrice.

Scopul programului propus este acela de a utiliza în mare parte această infrastructura și a cunoștințelor acumulate, atragerea de specialiști pentru formare în specificul său de activitate, dezvoltarea colaborărilor cu alte institute de cercetare, universități, unități de profil din mediul socio-economic. Ca parte a sistemului de cercetare, prin programul NUCLEU *Produse și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie* – „PTIEE”, ICMET Craiova la nivel național își corelează activitatea cu *Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă (SNCISI) 2022-2027*, cu *Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2022-2027*, iar la nivel regional pe viziunea strategică a *Programului Operațional Regional Sud-Vest Oltenia 2021-2027*.

Astfel, Programul Nucleu își propune ca domenii de specializare inteligentă din SNCISI, energie și mobilitate și mediu și eco-tehnologii, iar prin POR SV Oltenia 2021-2027 promovarea colaborării între organizațiile CDI și mediul de afaceri, sprijinirea structurilor de cercetare-inovare, cu abordare de activități din subdomenii:

- Mobilitate verde;
- Digitalizare în energie;
- Stocarea energiei; Tehnologii inovative de stocare a energiei (hidrogen);
- Creșterea eficienței energetice la generare, transport, distribuție și consumator;
- Tehnologii curate de producere a energiei.

Ca domenii secundare, prin program se abordează **economia digitală**, cu subdomenii de:

- Cercetarea în domeniile pentru dezvoltarea de echipamente de securitate pentru evaluarea și reducerea riscului de dezastru prin dezvoltarea de sisteme de monitorizare a sistemelor electroenergetice;
- Dezvoltarea de aparate pentru funcționarea în siguranță a sistemului electroenergetic și colaborarea cu firme private din România ca: ICPE-SA București, Eximprod Buzău, Electroalfa Botoșani, CNC București, ELECMOND SRL Craiova, Electromontaj București etc.;
- Dezvoltarea de sisteme de etalonare și măsurare în domeniul de înaltă tensiune și mare putere, domeniu deficitar ce nu este acoperit de sistemul național de metrologie, solicitat de producătorii și utilizatorii de echipamente din sistemul electroenergetic.

Astfel, prin implementarea sa contribuie la dezvoltarea celor patru obiective generale ale SNCISI 2022-2027 prin:

- Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare, inovare prin extinderea activității din domeniul de competență prin implementarea în România a activităților de etalonare în domeniile de înaltă tensiune, curenți mari și de scurtcircuit;
- Susținerea activităților de specializare inteligentă pentru energie;
- Creșterea colaborării europene și internaționale prin dezvoltarea sistemelor de etalonare și măsurare în domeniul tensiunilor înalte și curenților mari;
- Creșterea colaborării cu firme pentru dezvoltarea de produse și tehnologii inovatoare în domeniul aparaturii electrice de înaltă tensiune;
- Mobilizare către inovare prin asigurarea de locuri de muncă în sistemul instituțiilor de cercetare, asigurarea de stagii pentru licențe, masterate, doctorate, etc.

În cadrul **Programului Operațional Regional (POR) Sud-Vest Oltenia 2021-2027** și încadrarea în prioritățile programului, Regiunea Sud-Vest Oltenia își propune să accelereze procesele de transformare economică, prin:

- sprijinirea investițiilor în cercetare și inovare pentru o creștere durabilă și favorabilă incluziunii;
- promovarea colaborării între organizațiile CDI și mediul de afaceri, sprijinirea structurilor de cercetare și inovare.

Dintre **prioritățile** asumate de ADR SV Oltenia (<https://www.adroltenia.ro/programul-operational-regional-sud-vest-oltenia-2021-2027/>), programul Nucleu "Produse și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie – PTIEE" se încadrează cu proiectele și activitățile propuse a se realiza în perioada de derulare a acestuia, răspunzând la următoarele provocări:

- P1 - Competitivitate prin inovare și întreprinderi dinamice;
- P2 - Digitalizare în beneficiul cetățenilor și al firmelor;
- P3 - Eficiență energetică și infrastructura verde;
- P6 - Educație modernă și incluzivă;
- P7 - Dezvoltare teritorială sustenabilă.

În cadrul Strategiei de dezvoltare a INCDIE - ICMET Craiova (2023 – 2027) sunt cuprinse:

- dezvoltarea de infrastructuri pentru produse și tehnologii inovative;
- asumarea de ICMET Craiova a unui rol important în țară și în zonă, de a deveni lider în a oferi servicii științifice în domeniile de competență;
- dezvoltare de noi competențe referitoare la energii regenerabile și hidrogen în conformitate cu documentele "Green Deal" și "renewable energy";
- creșterea vizibilității internaționale a cercetării și dezvoltării experimentale oferite de ICMET;
- adaptarea permanentă la necesitățile dezvoltării economico-sociale;
- participa la proiecte de cercetare - dezvoltare naționale și internaționale;
- formarea de parteneriate cu alte institute, universități și alte entități cu profil de cercetare pentru colaborare în jurul unor infrastructuri și programe de cercetare complexe.

Prin implementarea proiectelor din cadrul programului se va aduce un aport la Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă a României 2030, contribuind direct la ținta privind „Întărirea cercetării științifice, modernizarea capacităților tehnologice ale sectoarelor industriale; încurajarea inovațiilor și creșterea semnificativă a numărului de angajați în cercetare și dezvoltare și sporirea cheltuielilor publice și private pentru cercetare și dezvoltare”.

2. Modul de derulare al programului:

Activitățile desfășurate în cadrul Programului NUCLEU „Produse și tehnologii inovative pentru electrotehnică și energie (PTIEE)” au fost în concordanță cu cele propuse și aprobate după cum urmează:

2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de fază, Anexa nr. 10)

Obiectivul 1: Creșterea competitivității ICMET Craiova și modernizarea infrastructurii CDI, cod obiectiv: PN 23 33 01

- ❖ **PN 23 33 01 01** - Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a curenților mari

Faza 01: Studiul privind măsurări și etalonări la nivel mondial

Faza 02: Studiul sistemelor de măsură și etalonare înaltă tensiune

În cadrul acestei faze s-au prezentat aspectele tehnice și practice, specifice ce caracterizează mărimile și etalonările în domeniul de înaltă tensiune. Sunt studiate în special sistemele pentru măsurarea tensiunilor specifice sistemelor de înaltă tensiune, a parametrilor ce trebuie analizați în implementarea următoare a proiectului.

S-au studiat aspecte privind :

- Sistemele de măsură cu transformatoare de măsură de tensiune;
- Sisteme de măsură a tensiunilor înalte alternative folosind divizoare de tensiune;
- Divizoare de tensiune;
- instrumente de măsură;
- Incertitudini de măsură ale sistemelor de tensiune alternativă.

- ❖ **PN 23 33 01 02** - Cercetări privind dezvoltarea capabilității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE

Faza 1: "Studiu privind perturbațiile compromițătoare emise de produsele care au componente electronice și analiza problematicii actuale specifice evaluării eficienței ecranării pentru incinte cu dimensiuni cuprinse între 0,1 și 2 metri".

Activități desfășurate:

- Studiu privind perturbațiile compromițătoare emise de produsele care au componente electronice pentru respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE și analiza privind evaluarea eficienței ecranării la incintele cu dimensiuni cuprinse între 0,1 și 2 metri, conform standardului IEEE Std 299.1.

Faza 2: "Informare tehnică, alegere soluție constructivă pentru incinta reverberantă și alegere sistem de monitorizare a poziției paletelor".

Activități desfășurate:

- Studiul în vederea implementării unei incinte reverberante;
- Alegerea soluției tehnice pentru incinta reverberantă;
- Studiul privind modul de monitorizare și control folosind plăcuțe de dezvoltare Arduino;
- Diseminarea rezultatelor: 4 articole științifice comunicate la manifestări științifice.

Obiectivul 2: Conectarea activității de CDI cu provocările societale prin susținerea proiectelor de specializare inteligentă în domeniul energie și mobilitate, cod obiectiv: PN 23 33 02

- ❖ **PN 23 33 02 01** - Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere

Faza 01: „Analiză variante constructive siguranțe fuzibile de înaltă tensiune existente pe piață”

Obiectivul fazei 01 este identificarea stadiului actual la nivel național și internațional al variantelor constructive de siguranțe. Pentru îndeplinirea acestui obiectiv au fost derulate activitățile:

- Cercetare documentară privind performanțele botinute de principalii producători de echipamente de comutație; soluții constructive existente;
- Elaborare studiu variante constructive existente siguranțe fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA

În urma analizei constructive a mai multor variante existente pe piață rezultă:

- Analiza elementelor de protecție a circuitelor de medie tensiune scoate în evidență avantajele folosirii siguranțelor fuzibile pentru întreruperea curenților de scurtcircuit și limitarea defectelor;

- Comparativ cu întreruptoarele de circuit, se recomandă folosirea siguranțelor fuzibile care au timpi de răspuns foarte mici (max. 10 ms) și limitează amplitudinea curenților de 5-6 ori;
- Dintre toate variantele constructive de siguranțe fuzibile se recomandă varianta limitatoare de curent de uz general acolo unde în circuit se află elemente sensibile la valori mari ale curenților;
- Prezența percutorului în construcția siguranțelor permite folosirea lor în combinații cu separatoare de sarcină, împreună cu care formează dispozitive de comutație și protecție mai complexe și mai eficiente;
- Chiar dacă siguranțele limitatoare se distrug în urma funcționării și trebuie înlocuite, ele nu degajă gaze, particule și nu produc efecte mecanice care să pericliteze circuitele de medie tensiune.

Faza 02: „Experimentări la curenți intensi pe diferite variante constructive de siguranțe fuzibile ce conțin elemente pe bază de argint”

Obiectivul fazei 02 este realizarea de experimentări la curenți intensi pe diferite variante constructive de siguranțe fuzibile ce conțin elemente pe bază de argint și elaborarea de articole științifice. Pentru îndeplinirea acestui obiectiv au fost realizate următoarele activități:

- Stabilirea variantelor constructive de siguranțe fuzibile ce conțin elemente pe baza de Ag, pe baza studiului elaborat la Faza 1;
 - Realizare siguranțe fuzibile ce conțin elemente pe bază de Ag;
 - Experimentări siguranțe fuzibile ce conțin elemente pe bază de Ag;
 - Elaborare articole științifice.

În urma analizei constructive și a capacității de rupere pe siguranțe fuzibile reproduse identic cu cele existente pe piață și fuzibil de argint, au fost obținute în detaliu toate performanțele acestui tip de siguranțe fuzibile de înaltă tensiune la operațiile de rupere a curenților intensi. Aceste experimentări au fost realizate ca și punct de plecare pentru proiectarea siguranțelor fuzibile de înaltă tensiune fără consum de argint.

De asemenea, au fost calculate și realizate circuitele de experimentare pentru încercarea la curenții intensi la tensiunea de 12 kV ce vor fi folosite cu anumite ajustări și pentru viitoarele experimentări.

Adițional au fost realizate termografierea fenomenelor ce va fi folosită pentru intercomparări în următoarele faze ale proiectului.

În cadrul fazei 02 cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute au fost diseminate prin publicarea a șase articole științifice.

De asemenea pe parcursul derulării celor două faze au fost achiziționate dotările propuse în cadrul proiectului.

- ❖ **PN 23 33 02 02** - Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE

Faza 01: Analiza detaliată a stadiului actual la nivel național și internațional.

În cadrul fazei au fost studiate arhitectura echipamentelor cu topologie centrală, arhitectura echipamentelor cu topologie modulară și arhitectura echipamentelor cu topologie distribuită.

A fost analizat stadiului actual la nivel național, acesta constând din echipamente achiziționate din import și implementate în câteva stații electrice modernizate.

A fost analizat de asemenea stadiului actual la nivel internațional, sistemele comerciale actuale și modul în care acestea răspund cerințelor de monitorizare a diferitelor tipuri de baterii și celule.

Au fost realizate următoarele activități:

- Elaborarea caietului de sarcini al echipamentului.
- Elaborarea soluțiilor tehnice ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză.

Au fost prezentate:

- Soluții tehnice hardware ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză a bateriei de acumulatori pentru EMB cu arhitectura centralizată;
- Soluții tehnice hardware ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză a bateriei de acumulatori pentru EMB cu arhitectura distribuită;
- Soluții tehnice software.

Faza 02: Fundamentarea soluțiilor tehnice.

În cadrul fazei au fost realizate următoarele activități:

- Elaborarea Caietului de sarcini al echipamentului.

- Elaborarea soluțiilor tehnice ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză.

Au fost prezentate:

- Soluții tehnice hardware ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză a bateriei de acumuloare pentru EMB cu arhitectura centralizată;

- Soluții tehnice hardware ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză a bateriei de acumuloare pentru EMB cu arhitectura distribuită;

- Soluții tehnice software.

Faza 03: Diseminare rezultate

În cadrul fazei 3 au fost realizate următoarele activități:

- Analiza soluțiilor brevetate, avantaje și dezavantaje față de soluția tehnică propusă.

- Au fost elaborate și prezentate 2 lucrări științifice. Diseminarea rezultatelor în mediul industrial s-a realizat prin prezentarea unei lucrări la cel de-Al XIV-lea Simpozion Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică SIE 2023, Sinaia, 25-27 octombrie 2023.

Lucrarea prezentată a fost „Integrarea sistemelor de monitorizare continuă și diagnoză a bateriilor de acumuloare, în structura serviciilor interne din sistemul energetic național”, autori: Dr.ing. Dumitru Sacerdoțianu; ing. Florica Lăzărescu; ing. Despina Roman; Dr. ing. Maria Cristina Nițu; Drd.ing. Ancuța-Mihaela Aciu.

În data de 17 noiembrie 2023 la sediul AGIR București a avut loc a XV-a ediție a Simpozionului Științific al Inginerilor Români de Pretutindeni - SINGRO 2023, cu tema Reziliența inginerescă. La acest Simpozion a fost acceptată și prezentată lucrarea „Monitorizarea și diagnoza stării de funcționare a echipamentelor electrice și electroenergetice - instrument de asigurare a rezilienței ingineresti în proiectarea și realizarea acestora”.Autori: Dr.ing. Dumitru Sacerdoțianu, Dr.ing. Marcel Nicola, Dr.ing. Claudiu-Ionel Nicola, Ing. Florica Lăzărescu, Ing. Adrian Vintilă, Ing. Camelia Marinescu, Ing. Despina Roman, Drd.ing. Aciu-Mihaela Ancuța.

Lucrările prezentate vor fi cuprinse în Buletinul AGIR, indexat EBSCO, Publishing Inc. și Index Copernicus International.

❖ **PN 23 33 02 03** - Dezvoltarea unei tehnologii noi de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit, în scopul îndeplinirii normelor Directivei UE 815/2018

Uleiurile izolatoare utilizate în echipamentele electrice sunt uleiuri speciale care necesită o tehnologie specifică de producție foarte costisitoare. Resursele primare din care derivă aceste uleiuri sunt limitate și astfel, pentru economisirea acestora este necesar să se realizeze procese de reciclare/regenerare/revitalizare pentru a le prelungi durata de utilizare sau pentru a putea fii reutilizate.

Uleiurile izolatoare din echipamentele aflate în exploatare suferă un proces de degradare lentă, dar constantă. Degradarea progresivă și îmbătrânirea prematură rezultă din diferite fenomene, ce au loc în timpul funcționării echipamentelor electrice.

Particulele metalice și celulozice dizolvate și în suspensie împreună cu alte produse polare de degradare sunt impurități care cresc viteza de degradare și scurtează durata de viață utilă a echipamentelor electrice. Prin urmare, potențialul de defecțiune al echipamentelor electrice este direct corelat cu materialul izolator lichid (ulei).

Din punct de vedere al mediului, uleiurile învechite pe bază de petrol îndepărtate din echipamentele electrice de putere sunt o sursă de mai mulți poluanți, prin urmare, nu pot fi eliminate fără atenția cuvenită.

Este indicată și încurajată întreținere bazată pe revitalizarea uleiului din echipamentele electrice, în special în cazul transformatoarelor de putere, în vederea prelungirii duratei lor de viață. Instalațiile folosite pentru îndepărtarea apei și produselor polare de degradare din uleiul uzat și aducerea acestuia în parametrii impuși de standarde utilizează diverse tipuri de adsorbantți zeolitici (naturali și sintetici).

Regenerarea uleiului de transformator este un instrument important de mentenanță preventivă, și de aceea uleiul de transformator trebuie tratat înainte ca el să atingă nivelurile de deteriorare despre care se știe că provoacă avarierea echipamentului electric.

Faza 01: Stadiul actual în ceea ce privește metodele și instalațiile de tratare/revitalizare/regenerare a uleiului uzat

Obiective: Identificarea stadiului actual la nivel național și internațional în procesele de tratare/revitalizare/regenerare a uleiului uzat. Indicatori:- studiu;- documentație tehnică

Faza 02: Studiu privind adsorbantții sintetici și naturali utilizați în procesul de revitalizare a uleiului uzat

Obiective: Identificarea adsorbantților sintetici și naturali ce vor fi utilizați în cadrul proiectului. Indicatori:- studiu; documentație tehnică

- ❖ **PN 23 33 02 04** - Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea fiabilității și eficienței în exploatare

Faza 01: Elaborare Studiu al elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid

În această fază s-a realizat un studiu privind identificarea stadiului actual la nivel național și internațional elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid. De asemenea, s-au publicat 3 articole IEEEExplore/WOS.

Faza 02: Elaborare Studiu al algoritmilor de control ale elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid

În această fază s-a realizat un studiu privind identificarea algoritmilor de control ale elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid. S-au prezentat modele matematice și simulări numerice pentru o serie de benchmark-uri specifice microgridurilor. De asemenea, s-au publicat 4 articole IEEEExplore/WOS.

- ❖ **PN 23 33 02 05** - Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări

Faza 01: Studiu privind stadiul actual și legislația referitoare la dezvoltarea sistemelor energetice din surse regenerabile

În cadrul fazei 01 au fost derulate activitățile:

- Cercetare documentară privind soluții tehnice în bazele de brevete de invenție naționale, europene, internaționale: OSIM, EPO, USPTO.

- Studiul din literatură de specialitate, stadiul actual al echipamentelor comercializate pe piață de către firme de profil.

- Documentare din legile și directivele actuale din domeniu.

- Achiziții materiale și servicii

Faza 02: Simulări și analize privind alegerea soluțiilor optime pentru dezvoltarea unui sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică pentru creșterea eficienței sistemului

În cadrul fazei 02 au fost derulate activitățile:

- Simulări arhitecturi și parametrii pentru sisteme integrate cu ajutorul soft-ului Matlab;

- Analize tehnice pentru stabilirea soluției optime;

- Achiziții materiale și servicii;

- Scriere și publicare de articole științifice.

- ❖ **PN 23 33 02 06** - Cercetări privind dezvoltarea unui sistem electroenergetic inteligent multisursă pentru generarea și stocarea locală de energie verde, integrabil în rețele locale autonome sau cuplat la Sistemul Energetic Național (SEN)

Faza 01: Studiu privind microcentrale electrice multisursă

Obiectivul fazei a fost elaborarea unui studiu privind microcentralele electrice multisursă care utilizează surse energetice regenerabile de energie verde, integrabile în rețele electrice locale care pot funcționa autonom sau conectate la rețelele de distribuție ale sistemului energetic național (SEN)

Scopul studiului privind microcentralele multisursă constă în realizarea activităților de informare și cercetare pentru dezvoltarea unui sistem electroenergetic de producere a energiei din surse regenerabile sau "curate" și de stocare a energiei, care să respecte principiul de generare distribuită a energiei electrice (DG), accesibil pentru fiecare punct de consum (privat sau industrial). Prin acest principiu se asigură cerințele de calitate a energiei furnizate, referitoare la disponibilitate, predictibilitate, continuitate și asigurarea independenței energetice la nivel individual, local, zonal. Sursele de energie analizate în cadrul studiului sunt energia solară fotovoltaică, energia eoliană și energia hidrogenului. Ca modalități de stocare sunt avute în vedere bateriile de acumulatori special destinate pentru utilizare în astfel de aplicații, bateriile de acumulatori ce echipază autovehiculele electrice în exploatare cât și acumulatorii uzați parțial în urma utilizării în tracțiunea electrică.

Activitățile de cercetare-dezvoltare desfășurate în aceasta fază a proiectului au fundamentat conceptele de bază pentru dezvoltarea unui model funcțional de microcentrală electrică multisursă care să integreze mai multe tipuri de surse energetice regenerabile (fotovoltaic, eolian) și energia produsă prin utilizarea hidrogenului obținut cu ajutorul resurselor regenerabile (pile de combustie), care să poată asigura (pe cât posibil) în întregime

consumurile de energie la nivelul consumatorului individual, cu posibilități de stocare a energiei, integrabilă într-o rețea electrică locală autonomă sau conectată la Sistemul Energetic Național (SEN) și care să respecte cerințele definite de conceptul de generare distribuită (DG).

Dezvoltarea conceptului presupune stabilirea optimă a componentelor fizice ale microcentralei, analiza variantelor de schemă electrică, stabilirea specificațiilor tehnice pentru elementele componente și realizarea acestuia la nivel de model funcțional.

O celulă de combustie cu hidrogen folosește energia chimică a hidrogenului pentru a produce electricitate. Este o formă curată de energie, electricitatea, căldura și apa fiind singurele produse și subproduse. Celulele de combustibil oferă o varietate de aplicații, de la transport la energie de rezervă de urgență și pot alimenta sisteme la fel de mari ca o centrală electrică sau la fel de mici ca un laptop.

Celulele de combustibil oferă avantaje față de tehnologiile tradiționale pe bază de combustie, inclusiv eficiență mai mare și emisii mai mici. Întrucât celulele cu combustibil cu hidrogen emit doar apă, nu există emisii de dioxid de carbon sau alți poluanți degajați în atmosferă. Celulele de combustie sunt, de asemenea, silențioase în timpul funcționării, deoarece au mai puține piese în mișcare decât tehnologiile de ardere.

Generarea distribuită se referă, de regulă, la sistemele care produc energie electrică (și posibil termică), dar în cadrul proiectului, ne limităm la producerea de energie electrică. În general, producerea distribuită se realizează în apropierea zonei în care energia este utilizată. Avantajele acestui concept sunt evidente și se referă în primul rând la eliminarea pierderilor de energie în rețelele de transport la distanță și distribuție, reducerea substanțială investițiilor în infrastructura de transport și distribuție, reducerea cheltuielilor cu activitățile de mentenanță, scăderea ratei de defect concomitent cu asigurarea parametrilor pentru respectarea cerințelor de calitate a furnizării de energie electrică.

Alte avantaje ale generării de energie în apropierea locurilor de consum, sunt:

- minimizarea sau eliminarea costurilor facturilor de energie la locul de consum;
- descentralizarea producției de energie electrică, permițând consumatorilor să aibă producția proprie de energie, folosind energiile primare curate și regenerabile. În acest fel consumatorul devine PROSUMATOR, putând contribui la producerea de energie electrică peste nivelul consumului propriu;
- reducerea emisiilor de CO₂ prin generarea energiei electrice din energii curate.

Noțiunea de PROSUMATOR este foarte vastă și, în multe cazuri, definițiile se suprapun. În sens strict, prosumatorii sunt persoanele, instituțiile sau întreprinderile mici și mijlocii care nu doar consumă, ci și produc energie. Totuși, domeniul de aplicare al termenului poate fi extins pentru a-i cuprinde pe toți cei care contribuie activ la sistemul energetic, de exemplu, sprijinind stabilitatea rețelei electrice prin utilizarea de acumulatori pentru stocarea energiei. Prosumatorii pot acționa individual sau colectiv, de exemplu, sub forma unor cooperative energetice, numite și centrale electrice virtuale (CEV).

Realizarea centralelor electrice virtuale (CEV) are cel puțin trei mari beneficii:

- în cele mai multe cazuri, ei generează o parte din energia pe care o consumă, fiind astfel mai puțin expuși la creșterea prețului energiei;
- multe din echipamentele prosumatorilor sunt instalate pe acoperișuri, evitând nevoia suprafețelor de teren suplimentare;
- aceste proiecte sunt, de obicei, finanțate de gospodăria, fiind astfel o modalitate bună de a mobiliza economii private pentru tranziția energetică.

Datorită acestor avantaje, se presupune că viitorul din punct de vedere energetic, va fi mai descentralizat, cu un mix de centrale de mică și mare capacitate conectate printr-o rețea inteligentă.

Faza 02: Studiu privind rețele locale autonome și conectabile la SEN

În Studiul privind rețelele locale autonome și conectabile la SEN au fost efectuate activități de informare și cercetare referitoare la:

1. Dezvoltarea unui model funcțional de rețea electrică locală virtuală care poate funcționa atât autonom cât și conectată la sistemul energetic național (SEN). Dezvoltarea conceptului propune realizarea unor algoritmi inteligenți de control al funcționării microcentralelor electrice multisursă, care să fie compatibili cu conceptul de Smart Grid, respectiv cu conceptul de Smart Home. Sistemul inteligent numit "echipament de comandă și control pentru surse de energie distribuită DER", care înglobează algoritmi de control specializați, va realiza managementul surselor de energie distribuită (DER), controlul optim al energiilor stocate la nivelul consumatorului individual cât și la nivel de centrală electrică virtuală, contorizarea și managementul consumurilor, conectarea, sincronizarea și deconectarea unităților individuale în cadrul schemei centralei virtuale, conectarea la sistemul energetic național (SEN), etc.

În cadrul studiului a fost analizată seria de standarde IEEE 2030–2011 pentru interoperabilitatea rețelelor inteligente în tehnologiile energetice și a funcționării tehnologiei informației cu sistemul de energie electrică (SEE) și aplicații și încărcări de utilizare finală oferă abordări alternative și cele mai bune practici pentru realizarea interoperabilității rețelei inteligente. Este primul standard IEEE atotcuprinzător privind interoperabilitatea rețelelor inteligente, care oferă o foaie de parcurs îndreptată către stabilirea cadrului în dezvoltarea unui corp de standarde IEEE naționale și internaționale bazate pe discipline tehnice transversale în aplicațiile energetice și schimbul de informații și controlul prin comunicații.

În prezent, există trei standarde complementare suplimentare concepute pentru a extinde standardul de bază 2030:

- IEEE P2030.1, Ghid pentru infrastructura de transport electric
- IEEE P2030.2, Ghid pentru interoperabilitatea sistemelor de stocare a energiei integrate cu infrastructura de energie electrică
- IEEE P2030.3, Standard pentru procedurile de testare pentru echipamentele de stocare a energiei electrice și sistemele pentru aplicații pentru sistemele de energie electrică.

2. Dezvoltarea unui model funcțional al tehnologiei Vehicle to Grid (V2G). Această tehnologie permite transferul energiei stocate în acumulatorul automobilului electric, înapoi în rețeaua de alimentare. Tehnologia, care mai este cunoscută ca tehnologia Car to Grid (C2G), se referă la încărcarea și descărcarea bateriei de acumulatori a vehiculului electric, funcție de anumite semnale primite de la rețeaua electrică locală care dispune de atributele unei rețele electrice inteligente (Smart Grid). Acest concept realizează astfel echilibrarea variațiilor privind consumul și producția de energie electrică din rețea. Tehnologia V2G este o dezvoltare a tehnologiei V1G de încărcare inteligentă a bateriilor vehiculelor electrice. Această nouă tehnologie permite o utilizare mult mai eficientă a capacității de stocare a energiei, de până la 10 ori mai bună.

La nivel global, în anul 2030, se prognozează să existe între 140 și 240 de milioane de vehicule electrice (EV), de unde rezultă că vor exista cel puțin 140 de milioane de capacități mobile de stocare a energiei electrice care vor aduna o capacitate de stocare de peste 7 TWh de energie electrică. Astfel, bateriile vehiculelor electrice vor deveni, din punct de vedere al costurilor financiare, cele mai eficiente soluții de stocare a energiei pentru că nu vor necesita niciun fel de noi investiții în infrastructură.

Avantajele tehnologiei V2G sunt:

- reduce costurile de exploatare a flotelor de automobile;
- producătorii de vehicule electrice vor vinde produsele cu o valoare adițională importantă;
- echilibrează bilanțul de putere din rețelele furnizorilor de electricitate;
- facilitează optimizarea investițiilor operatorilor de rețele electrice în infrastructura specializată;
- asigură stabilitatea sistemului electroenergetic.

Tehnologia V2G este reglementată până în prezent de următoarele standarde, standarde care au fost analizate în cadrul studiului:

- (SR EN) ISO 15118-1:2019

“Road vehicles - Vehicle to grid communication interface - Part 1: General information and use-case definition.”

- (SR EN) ISO 15118 - 20:2022

“Road vehicles - Vehicle to grid communication interface - Part 20: Network and application protocol requirements.”

- IEC 63110 -1 2022

“Protocol for management of electric vehicles charging and discharging infrastructures - Part 1: Basic definitions, use case and architectures.”

În această fază a proiectului a fost fundamentată tehnologia de obținere a hidrogenului de înaltă puritate, folosit la alimentarea pilelor de combustie. Schema de principiu a instalației pentru producerea și condiționarea hidrogenului care funcționează pe baza tehnologiei membranelor polimerice, este prezentat în fig. 2.

Pentru realizarea modelului funcțional, un element important al schemei microcentralei electrice multisursă (fig. 3), este generatorul electric cu pile de combustie. La finalul execuției fazei au fost achiziționate următoarele părți ale componentei de producție a energiei bazate pe hidrogen din cadrul microcentralei electrice multisursă:

- generatorul electric cu pile de combustie FCS-C3000;
- convertorul cc-cc cu stabilizarea tensiunii;
- regulatorul de presiune hidrogen;
- aplicație software de monitorizare

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2023
1. PN 23 33 01	2	-	2
2. PN 23 33 02	6	-	6
Total:	8	-	8

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu :

	Cheltuieli (lei)
I. Cheltuieli directe	4.550.309,29
1. Cheltuieli de personal	4.380.840,00
2. Cheltuieli materiale și servicii	151.622,75
II. Cheltuieli Indirecte: Regia (maxim 43% din Total proiect/program)	3.402.693,75
III. Achiziții / Dotări independente	291.246,96
TOTAL (I+II+III)	8.244.250,00

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

- ❖ **PN 23 33 01 01** - Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a curenților mari

Proiectul face parte *Obiectiv 1: Creșterea competitivității ICMET Craiova și modernizarea infrastructurii CDI*

S-au realizat 2 faze ale proiectului:

- Stadiul actual național și la nivel mondial referitor la studiul sistemelor de măsură de impuls de înaltă tensiune de trăsnet și de înaltă tensiune alternativă;

- Incertitudinile de măsură care intervin în procesul de etalonare;

- Tipuri de divizoare și sisteme de măsură;

- Scheme interne ale divizoarelor de măsură și etalonare precum și scheme electrice ale sistemelor de măsură.

Proiectul și-a atins obiectivele propuse până la această etapă și se propune continuarea acestuia.

- ❖ **PN 23 33 01 02** - Cercetări privind dezvoltarea capacității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE

OG.1.5 Colaborarea cu firme care au activități de CDI, în domeniul ingineriei electrice.

- Participarea în comun la proiecte de CDI cu firme din domeniul inginerie electrică:

Acord de parteneriat pentru colaborare efectivă în dezvoltare experimentală - Anexa 6 la Contract nr. 436/390112/17.02.2023

MySMIS 156460

Titlu proiect: Sistem integrat de monitorizare, analiză și diagnosticare liniilor electrice aeriene din SEE în vederea creșterii eficienței energetice la transportul și distribuția energiei electrice – acronim SMLEA SEE TDEE

Axa prioritară 1

Acțiunea 1.2.1 – Stimularea cererii întreprinderilor pentru inovare prin proiecte CDI derulate de întreprinderi individual sau în parteneriat cu institute de CD și universități, în scopul inovării de procese și de produse în sectoarele economice care prezintă potențial de creștere.

Tip Proiect: Proiect tehnologic inovativ

OG.3.3 Transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc.

- Diseminarea rezultatelor cercetării prin articole prezentate/publicate în conferințe științifice, workshopuri sau publicații tehnice. S-au prezentat 4 articole științifice în domeniul proiectului la următoarele conferințe:

a) The 13th International Symposium on ADVANCED TOPICS IN ELECTRICAL ENGINEERING, Bucharest, March 23-25, 2023;

b) PQEMC-LF, The first Workshop of the IEEE Power Quality and Electromagnetic Compatibility at Low Frequency, Craiova, Romania, June 28-30, 2023;

c) 14th International Conference and Exhibition on Electromechanical and Energy Systems, Craiova 11 Octombrie 2023, Chișinău 12-13 Octombrie 2023;

d) Simpozionul Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, Sinaia, 25 – 27 Octombrie 2023.

OS2.1 Formarea profesională continuă și asigurarea unui climat de lucru propice dezvoltării competențelor cercetătorilor

- Perfecționare continuă a specialiștilor din echipa de cercetare pentru obținerea rezultatelor proiectului și asigurarea unui mediu de lucru propice de formare a competențelor de cercetare avansată a unui post-doctorand care realizează cercetare aplicativă în domeniul compatibilității electromagnetice: Acord de cercetare din data 05.10.2022 cu Universitatea din Craiova.

❖ **PN 23 33 02 01** - Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere

OG1. Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare prin:

- Menținerea statutului de Institut Național de Cercetare Dezvoltare și Inovare și lider în domeniul cercetărilor pentru echipamente de înaltă tensiune și mare putere

În cadrul proiectului au fost aduse importante contribuții la știință în domeniul mare putere prin realizarea de experimentări unice privind comportamentul la arc și pre arc al siguranțelor fuzibile de înaltă tensiune, comportament ce poate fi extrapolat la majoritatea aparatelor de comutație. Interpretarea acestor rezultate necesită o vastă experiență în domeniu și sunt considerate de mare valoare în adoptarea viitoarelor soluții constructive ale aparatelor de comutație.

- Dezvoltarea în continuare a bazei materiale destinată activității de cercetare prin completarea dotărilor existente, crearea de noi infrastructuri de cercetare și creșterea ponderii personalului cu activități de CDI

Pe parcursul derulării proiectului au fost achiziționate dotările propuse în cadrul proiectului, pentru asigurarea unor condiții normale pentru lucru local și de la distanță în cadrul Laboratorului de Mare Putere, și totodată pentru a asigura creșterea fiabilității, performanțelor și siguranței în exploatarea sistemului informatic și serviciilor oferite.

OG3. Mobilizare către inovare

- Transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc.;

Cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute în cadrul proiectului au fost diseminate prin publicarea a șase articole științifice.

OG4. Creșterea colaborării europene și internaționale

- Creșterea competitivității ICMET Craiova în scopul întăririi de colaborări internaționale în domeniul cercetării aplicative experimentale

În urma prezentării articolelor la conferințe internaționale, doi posibili parteneri, unul intern și altul extern și-au exprimat dorința de a participa la viitoare proiecte de cercetare ca parteneri, cu scopul de a asimila rezultatele cercetărilor din cadrul proiectului.

Obiectiv 2. Conectarea activității de CDI cu provocările societale prin susținerea proiectelor de specializare inteligentă în domeniul energie și mobilitate

Obiectivul proiectului este dezvoltarea unei soluții noi, performante, cu reale îmbunătățiri și reduceri de costuri în domeniul siguranțelor fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere. În cadrul proiectului se vor realiza elemente de înlocuire ce înglobează soluții pentru eliminarea materialelor costisitoare din construcția siguranțelor fuzibile de înaltă tensiune, vor fi efectuate experimentări pentru determinarea curentului nominal; tensiunii nominale; puterea de rupere prezumată; încălzirea firului fuzibil în regim de durată; încălzirea anvelopei de porțelan; încălzirea contactelor.

Obiectivul fazei 01 este identificarea stadiului actual la nivel național și internațional al variantelor constructive de siguranțe.

În urma analizei constructive a mai multor variante existente pe piață rezultă:

- Analiza elementelor de protecție a circuitelor de medie tensiune scoate în evidență avantajele folosirii siguranțelor fuzibile pentru întreruperea curenților de scurtcircuit și limitarea defectelor;
- Comparativ cu întreruptoarele de circuit, se recomandă folosirea siguranțelor fuzibile care au timpi de răspuns foarte mici (max. 10 ms) și limitează amplitudinea curenților de 5-6 ori;
- Dintre toate variantele constructive de siguranțe fuzibile se recomandă varianta limitatoare de curent de uz general acolo unde în circuit se află elemente sensibile la valori mari ale curenților;
- Prezența percutorului în construcția siguranțelor permite folosirea lor în combinații cu separatoare de sarcină, împreună cu care formează dispozitive de comutație și protecție mai complexe și mai eficiente;
- Chiar dacă siguranțele limitatoare se distrug în urma funcționării și trebuie înlocuite, ele nu degajă gaze, particule și nu produc efecte mecanice care să pericliteze circuitele de medie tensiune ca siguranțele cu expulsie.

Obiectivul fazei 02 este realizarea de experimentări la curenți intensi pe diferite variante constructive de siguranțe fuzibile ce conțin elemente pe bază de argint și elaborarea de articole științifice.

În urma analizei constructive și a capacității de rupere pe siguranțe fuzibile reproduse identic cu cele existente pe piață și fuzibil de argint, au fost obținute în detaliu toate performanțele acestui tip de siguranțe fuzibile de înaltă tensiune la operațiile de rupere a curenților intensi. Aceste experimentări au fost realizate ca și punct de plecare pentru proiectarea siguranțelor fuzibile de înaltă tensiune fără consum de argint.

De asemenea, au fost calculate și realizate circuitele de experimentare pentru încercarea la curenții intensi la tensiunea de 12 kV ce vor fi folosite cu anumite ajustări și pentru viitoarele experimentări.

Adițional au fost realizate termografierea fenomenelor ce va fi folosită pentru intercomparări în următoarele faze ale proiectului.

În cadrul fazei 02 cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute au fost diseminate prin publicarea a șase articole științifice.

De asemenea pe parcursul derulării celor două faze au fost achiziționate dotările propuse în cadrul proiectului.

- ❖ **PN 23 33 02 02** - Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE

OG1: Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare prin:

- Dezvoltarea în continuare a bazei materiale destinată activității de cercetare prin completarea dotărilor existente, crearea de noi infrastructuri de cercetare și creșterea ponderii personalului cu activități de CDI s-a realizat prin achiziția unui calculator performant și a unei imprimante A3. De asemenea au fost inițiate două concursuri pentru creșterea ponderii tinerilor cercetători în domeniile electronică aplicată și automatizări.

OG3. Mobilizare către inovare

- Transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc. Aceasta s-a realizat prin elaborarea, susținerea și publicarea a două lucrări științifice.

Obiectivele specifice programului:

- dezvoltarea de echipamente și servicii energetice performante în vederea conectării la Sistemul Electroenergetic Național (SEN) a instalațiilor energetice și monitorizare a parametrilor acestora. Fazele aferente contribuie la dezvoltarea unui echipament de monitorizare a sistemului de electroalimentare de rezerva din Sistemul Electroenergetic Național.

- ❖ **PN 23 33 02 03** - Dezvoltarea unei tehnologii noi de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit, în scopul îndeplinirii normelor Directivei UE 815/2018

Stadiul de atingere a obiectivelor programului, în acest moment, prin acest proiect este:

Proiectul vizează realizarea unei tehnologii de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit. Reutilizarea uleiului folosit/uzat în urma tratării/ regenerării/

revitalizării acestuia reprezintă un punct de plecare în protejarea mediului și conservarea resurselor primare utilizate în producerea de uleiuri noi.

Au fost realizate două studii cu privire la procesele de tratare/reciclare/regenerare tratare și modalitățile de realizarea acestora precum și analiza materialelor care permit redarea parametrilor fizico chimici și electrici ai uleiului uzat.

Este realizat un transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc. Am participat la manifestări științifice, în urma cărora s-a concretizat publicarea a 6 lucrări științifice, fapt ce reprezintă o etapă esențială în creșterea vizibilității ICMET Craiova dar și pentru atragerea de parteneri/clienti.

Acest proiect susține formarea profesională continuă și menținerea ei la un nivel ridicat și actual, pentru a face față cerințelor pieței, ca urmare se urmărește creșterea ponderii personalului cu titlul de doctor în cadrul activității de CDI, unul din membrii echipei proiectului este în proces de scriere a unei teze de doctorat și totodată susținerea acesteia în sesiune publică. Acest proiect creează cadrul ideal pentru specializarea personalului de cercetare-dezvoltare vizând obținerea titlului de doctor a unui membru din echipa de cercetare a proiectului.

- ❖ **PN 23 33 02 04** - Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea fiabilității și eficienței în exploatare

Faza 1. Studiu al elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid

-3 articole științifice

S-au îndeplinit 100% obiectivele.

Faza 2. Elaborarea studiului privind algoritmi de control al elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid și publicarea a 4 articole științifice.

S-au îndeplinit 100% obiectivele.

- ❖ **PN 23 33 02 05** - Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări

OG1. Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare prin:

- Dezvoltarea în continuare a bazei materiale destinată activității de cercetare prin completarea dotărilor existente, crearea de noi infrastructuri de cercetare și creșterea ponderii personalului cu activități de CDI;

Pe parcursul derulării proiectului au fost achiziționate dotările propuse în cadrul proiectului, pentru asigurarea unor condiții normale pentru lucru, pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone din cadrul Laboratorului de Mare Putere, și totodată pentru a asigura creșterea fiabilității, performanțelor și siguranței în exploatare a sistemului informatic și serviciilor oferite.

OG3. Mobilizare către inovare

- Transfer de cunoștințe prin participarea cu lucrări științifice la conferințe, simpozioane științifice și publicarea în reviste de specialitate și instruire prin stagii de practică, doctorate, etc.;

Cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute în cadrul proiectului au fost diseminate prin publicarea a trei articole științifice.

Cercetările, cunoștințele asimilate și rezultatele obținute în cadrul proiectului, au fost diseminate în cadrul tezei de doctorat "Contribuții privind optimizarea sistemului de producere a curenților de scurtcircuit din cadrul laboratoarelor de mare putere", fiind elaborate referate de cercetare doctorală, care au fost susținute în cadrul comisiei de îndrumare și care ulterior vor contribui la redactarea finală a tezei de doctorat.

- ❖ **PN 23 33 02 06** - Cercetări privind dezvoltarea unui sistem electroenergetic inteligent multisursă pentru generarea și stocarea locală de energie verde, integrabil în rețele locale autonome sau cuplat la Sistemul Energetic Național (SEN)

Faza 1. Studiu privind microcentrale electrice multisursă

Obiectivul fazei a fost elaborarea unui studiu privind microcentralele electrice multisursă care utilizează resurse energetice regenerabile de energie verde, integrabile în rețele electrice locale care pot funcționa autonom sau conectate la rețelele de distribuție ale sistemului energetic național (SEN)

S-au îndeplinit 100% obiectivele.

Faza 2. Studiu privind rețele locale autonome și conectabile la SEN

Obiectivul fazei a fost elaborare studiu privind rețelele locale autonome și conectabile la SEN

S-au îndeplinit 100% obiectivele.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Proiect component	Tipul rezultatului estimat (studiu proiect, prototip, tehnologie, procedeu, software, proiect de transfer tehnologic, asistență tehnică, alte rezultate)	Stadiul realizării proiectului
<p>1. PN 23 33 01 01 - Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a curenților mari</p>	<p>Faza 01: Studiul privind măsurări și etalonări la nivel mondial Faza 02: Studiul sistemelor de măsură și etalonare înaltă tensiune</p>	<p>S-au realizat 2 faze ale proiectului: - Stadiul actual național și la nivel mondial referitor la studiul sistemelor de măsură de impuls de înaltă tensiune de trăsnet și de înaltă tensiune alternativă; - Incertitudinile de măsură care intervin în procesul de etalonare; - Tipuri de divizoare și sisteme de măsură ; - Scheme interne ale divizoarelor de măsură și etalonare precum și scheme electrice ale sistemelor de măsură. Obiectivele propuse pentru cele două faze au fost duse la îndeplinire cu succes, și se propune continuarea proiectului cu fazele următoare.</p>
<p>2. PN 23 33 01 02 - Cercetări privind dezvoltarea capabilității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE</p>	<p>Faza 01: Studiu privind perturbațiile compromițătoare emise de produsele care au componente electronice și analiza problematicii actuale specifice evaluării eficienței ecranării pentru incinte cu dimensiuni cuprinse între 0,1 și 2 metri Faza 02: Informare tehnică, alegere soluție constructivă pentru incinta reverberantă și alegere sistem de monitorizare a poziției paletelor</p>	<p>Studiu tehnic al perturbațiilor compromițătoare emise de produsele care au componente electronice și analiza eficienței ecranării pentru incinte cu dimensiuni cuprinse între 0,1 și 2 metri - pentru documentare în privința cerințelor impuse de standardul IEEE Std 299.1-2013 și Directiva 2014/30/UE. Studiu tehnic în vederea implementării unei incinte reverberante pentru alegerea soluției constructive a incintei reverberante și modului de monitorizare și control folosind plăcuțe de dezvoltare Arduino.</p>
<p>3. PN 23 33 02 01 - Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în</p>	<p>Faza 01: - Studiu variante constructive siguranțe fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA Faza 02: - Documentație tehnică; - Articole științifice</p>	<p>În cadrul fazei 01 s-a elaborat studiul "Studiu variante constructive siguranțe fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA" în care s-a prezentat stadiul actual în ceea ce privește proiectarea siguranțelor cu mare putere de rupere, detalii constructive și direcții de cercetare. În cadrul fazei 02 s-a elaborat o documentație tehnică "Documentație tehnică primară pentru execuție modele funcționale. Documentație tehnică de încercare. Articole științifice" care prezintă realizarea de experimentări la</p>

<p>protecția circuitelor de putere</p>		<p>curenți intensi pe diferite variante constructive de siguranțe fuzibile ce conțin elemente pe bază de argint și elaborarea de articole științifice.</p>
<p>4. PN 23 33 02 02 - Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE</p>	<p>Faza 01: Analiza detaliată a stadiului actual la nivel național și internațional.</p> <p>Faza 02: Fundamentarea soluțiilor tehnice.</p> <p>Faza 03: Diseminare rezultate</p>	<p>În cadrul fazei 1 au fost studiate arhitectura echipamentelor cu topologie centrală, arhitectura echipamentelor cu topologie modulară și arhitectura echipamentelor cu topologie distribuită. A fost analizat stadiului actual la nivel național, acesta constând din echipamente achiziționate din import și implementate în câteva stații electrice modernizate. A fost analizat de asemenea stadiului actual la nivel internațional, sistemele comerciale actuale și modul în care acestea răspund cerințelor de monitorizare a diferitelor tipuri de baterii și celule.</p> <p>În cadrul fazei 2 au fost realizate următoarele activități:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborarea Caietului de sarcini al echipamentului. - Elaborarea soluțiilor tehnice ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză. <p>Au fost prezentate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soluții tehnice hardware ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză a bateriei de acumuloare pentru EMB cu arhitectura centralizată; - Soluții tehnice hardware ale sistemului integrat de monitorizare și diagnoză a bateriei de acumuloare pentru EMB cu arhitectura distribuită; - Soluții tehnice software. <p>În cadrul fazei 3 au fost realizate următoarele activități:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza soluțiilor brevetate, avantaje și dezavantaje față de soluția tehnică propusă. - Au fost elaborate și prezentate 2 lucrări științifice. Diseminarea rezultatelor în mediul industrial s-a realizat prin prezentarea unei lucrări la cel de-al XIV-lea Simpozion Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică SIE 2023, Sinaia, 25-27 octombrie 2023. <p>Lucrarea prezentată a fost „Integrarea sistemelor de monitorizare continuă și diagnoză a bateriilor de acumuloare, în structura serviciilor interne din sistemul energetic național”</p> <p>Autori: Dr.ing. Dumitru Sacerdoțianu; ing. Florica Lăzărescu; ing. Despina Roman; Dr. ing. Maria Cristina Nițu; Drd.ing. Ancuța-</p>

		<p>1. P. -M. T. Nicolae, I. -D. V. D. Nicolae, M. -C. Nițu and M. -S. P. M. Nicolae, "Analysis and Experiments Concerning Surges Transferred Between Power Transformer Windings Due to Lightning Impulse," in IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, vol. 65, no. 5, pp. 1476-1483, Oct. 2023, doi: 10.1109/TEMC.2023.3299630.</p> <p>2. M. -C. Nițu, "Effects of Inrush Current on Operating Transformers when the Series Resonance Condition is Met," 2023 Power Quality and Electromagnetic Compatibility at Low Frequency (PQEMC-LF), Craiova, România, 2023, pp. 25-28, doi:10.1109/PQEMC-LF58184.2023.10211750.</p> <p>3. A-M. Aciu and M. C. Nițu, „Complementary Analysis of the Fault Condition of Transformers in Service,” 2023 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Craiova, România, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/SIELMEN59038.2023.10290832.</p> <p>4. Ancuța-Mihaela ACIU; Maria-Cristina NIȚU; Claudiu-Ionel NICOLA; Marcel NICOLA; Florica Lăzărescu, „Diagnosis of power transformers by complementary analysis between dissolved gas analysis and furanic compound analysis based on Duval triangles and pentagons, Proceedings of International Conference on Condition Monitoring, Diagnosis and Maintenance - CMDM 2023 (7th edition), Bucharest, România, October 31th – November 02nd, 2023, ISSN 3008 – 4598, CNR CIGRE România, pag.246-256;</p> <p>5. Nițu Maria-Cristina, Aciu Ancuța-Mihaela, The process of revitalizing aged oils from electrical equipment in operation, 24th International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” - EnergEn 2023, Băile Govora, România, October 18–20, 2023.</p>
<p>6.PN 23 33 02 04 - Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea</p>	<p>Faza 01: Studiu al elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid -2 articole științifice</p> <p>Faza 02: Elaborarea studiului privind algoritmi de control al elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid și publicarea a 2 articole științifice.</p>	<p>Faza 01: Studiu al elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid -2 articole științifice S-au îndeplinit 100% obiectivele.</p> <p>Faza 02: Elaborarea studiului privind algoritmi de control al elementelor de producere și stocare a energiei cuplate la microgrid -4 articole științifice S-au îndeplinit 100% obiectivele.</p>

fiabilității și eficienței în exploatare		
PN 23 33 02 05 - Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări	Faza 01: - Studiu documentar; - Raport de cercetare documentară Faza 02: - Proiect simulări; - Raport de analiza; - Articol științific	În cadrul Fazei 01, s-au elaborat următoarele : - Studiu documentar; - Raport de cercetare documentară; În cadrul Fazei 02, s-au elaborat următoarele: - Proiect simulări privind alegerea soluțiilor optime pentru dezvoltarea unui sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile; - Raport de analiză privind alegerea soluțiilor optime pentru dezvoltarea unui sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice din surse regenerabile, utilizând energia geotermică pentru creșterea eficienței sistemului. - Articole științifice.
8.PN 23 33 02 06 - Cercetări privind dezvoltarea unui sistem electroenergetic inteligent multisursă pentru generarea și stocarea locală de energie verde, integrabil în rețele locale autonome sau cuplat la Sistemul Energetic National (SEN)	Faza 01 Studiu privind microcentrale electrice multisursă Faza 02 Studiu privind rețele locale autonome și conectabile la SEN	Faza 01: S-a elaborat studiul privind microcentrale electrice multisursă Obiectivul fazei a fost îndeplinit integral Faza 02: S-a elaborat studiul privind rețele locale autonome și conectabile la SEN. Obiectivul fazei a fost îndeplinit integral

4.2. Lucrări științifice, cărți, studii relevante, strategii, teze de doctorat, aplicații informatice, planuri, scheme, baze de date, colecții relevante și alte asemenea

Tip	Nr. Total
<u>Lucrări științifice</u>	15
<u>Cărți/capitole carte</u>	
<u>Comunicări științifice</u>	13
<u>Studii relevante la nivel național/domeniului</u>	12
<u>Strategii elaborate/actualizate</u>	
<u>Teze de doctorat</u>	3
<u>Produse informatice</u>	
<u>Modele</u>	
<u>Tehnologii</u>	
<u>Planuri</u>	
<u>Scheme</u>	
<u>Baze de date</u>	
<u>Colecții relevante</u>	

Altele asemenea (se vor
specifica

Din care:

4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact ISI ne-nul

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.	DOI (Digital Object Identifier)	Factor de impact	Număr citări
1.	Marcel NICOLA, Claudiu-Ionel NICOLA, Dumitru SACERDOȚIANU, Adrian VINTILĂ	Comparative Performance of UPQC Control System Based on PI-GWO, Fractional Order Controllers, and Reinforcement Learning Agent	MDPI - Electronics - Special Issue "Fractional-Order Circuits & Systems Design and Applications", ISSN 2079-9292, vol. 12, issue 3, 494, January 2023, pp. 1-23	DOI: 10.3390/electronics12030494; WOS:000933780000001	IF 2.69 Q2	
2.	Marcel NICOLA, Claudiu-Ionel NICOLA,	Improved Performance for PMSM Sensorless Control Based on Robust-type Controller, ESO-type Observer, Multiple Neural Networks, and RL-TD3 Agent	MDPI - Sensors - Special Issue "ICSTCC 2022: Advances in Monitoring and Control", ISSN 1424-8220, vol. 23, issue 13, 5799, June 2023, pp. 1-31	DOI: 10.3390/s23135799; WOS:001033128000001	[IF 3.9]; [Q2]	
3.	Claudiu-Ionel NICOLA, Marcel NICOLA	Improved Performance for PMSM Sensorless Control Based on the LADRC Controller, ESO-Type Observer, DO-Type Observer, and RL-TD3 Agent	Mathematics - Special Issue "Modeling, Simulation, Control and Optimization in Engineering with Applications", ISSN 2227-7390, vol. 11, issue 15, 3324, July 2023, pp. 1-25	DOI: 10.3390/math11153324; WOS:001046272000001	[IF 2.4]; [Q1]	
4.	Cristian-Eugeniu Sălceanu, Cătălin Dobrea, Marcel Nicola, Daniel Constantin Ocoleanu, Ștefan ȘEITAN, Daniela IOVAN, Mihai IONESCU, Ovidiu MIHĂIȚĂ	"Experimental Study of the Pressure Exerted in the Body of a High-Voltage Fuse"	International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), October 2023, Chișinău, Rep. Moldova	10.1109/SIELMEN59038.2023.1029074 <u>1</u>	0,25	
5.	Cristian-Eugeniu Sălceanu, Cătălin Dobrea, Marcel Nicola, Daniel Constantin Ocoleanu, Ștefan ȘEITAN, Daniela	„Considerations on the Behaviour of Protective Clothing Against the Thermal Hazards Caused by an Electric Arc"	International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), October 2023, Chișinău, Rep. Moldova	10.1109/SIELMEN59038.2023.1029076 <u>2</u>	0,25	

	IOVAN, Mihai IONESCU, Andrei GHIORLAN					
6.	Cristian-Eugeniu Sălceanu, Cătălin Dobrea, Daniel Ocoleanu, Marcel Nicola, Daniela Iovan and Maria- Cristina Nițu	“Experimental study of the dynamic short- circuit withstand capability of an 8400 kVA power transformer specially designed for photovoltaic applications”	Special Issue "Electrical Machines and Drives: Modeling, Simulation and Testing", MDPI Machines, 2023	10.3390/mac hines111009 69	2.6	
7.	P. -M. T. Nicolae, I. -D. V. D. Nicolae, M. -C. Nițu and M. - S. P. M. Nicolae	Analysis and Experiments Concerning Surges Transferred Between Power Transformer Windings Due to Lightning Impulse	in IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, vol. 65, no. 5, pp. 1476- 1483, Oct. 2023,	doi: 10.1109/TE MC.2023.329 9630.	2.1	
8.	M. -C. Nițu	Effects of Inrush Current on Operating Transformers when the Series Resonance Condition is Met ,	Power Quality and Electromagnetic Compatibility at Low Frequency (PQEMC- LF), Craiova, România, 2023, pp. 25-28	doi: 10.1109/PQE MC- LF58184.202 3.10211750	0.25	
9.	A-M. Aciu and M. C. Nițu	Complementary Analysis of the Fault Condition of Transformers in Service	International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), Craiova, România, 2023, pp. 1-5	doi: 10.1109/SIEL MEN59038.2 023.1029083 2.	0.25	
10.	M. -C. Nițu, A. -M. Aciu and D. Ștefan,	Preventive and Corrective Maintenance for Transformers in Operation	13th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE), Bucharest, România, 2023, pp. 1-5	doi: 10.1109/ATE E58038.2023 .10108196.	0.25	
11.	Daniel Constantin OCOLEANU, Cristian-Eugeniu SALCEANU, Mihai IONESCU Ovidiu MIHĂIȚĂ, Daniela IOVAN, Marcel NICOLA, Andrei GHIORLAN	“Research Using Modular Resistive Power Load Blocks for Frequent Starting of Wound Rotor Induction Motor, Used in High Power Testing Laboratories”	International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), October 2023, Chisinau, Rep. Moldova	<u>10.1109/SIEL MEN59038.2 023.1029079</u> <u>1</u>	0,25	
12.	Florin TEISANU, C- tin CHELAN, Marinela BUTOI, Daniela IOVAN,	“Research into Freon- Free Ecological Compressed Air Cooling and	International Conference on Hydraulics and Pneumatics –			

	Daniel OCOLEANU, Cristian-Eugeniu SĂLCEANU, Ancuța Mihaela ACIU, Cristina Maria NIȚU, Claudiu NICOLA, Marcel NICOLA, Mihai TEIȘANU	Conditioning Processes”	HERVEX 2023, Băile Govora, România			
--	--	----------------------------	---------------------------------------	--	--	--

4.2.2. Lucrări publicate în publicații indexate în alte baze de date internaționale:

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.
1.	Dumitru Sacerdoțianu, Marcel Nicola, Claudiu-Ionel Nicola, Florica Lăzărescu, Adrian Vintilă, Camelia Marinescu, Despina Roman, Aciu-Mihaela Ancuța	Monitorizarea și diagnoza stării de funcționare a echipamentelor electrice și electroenergetice - instrument de asigurare a rezilienței ingineresti în proiectarea și realizarea acestora	Buletinul AGIR
2.	Ancuța-Mihaela ACIU; Maria- Cristina NIȚU; Claudiu-Ionel NICOLA; Marcel NICOLA; Florica Lăzărescu	Diagnosis of power transformers by complementary analysis between dissolved gas analysis and furanic compound analysis based on Duval triangles and pentagons	Proceedings of International Conference on Condition Monitoring, Diagnosis and Maintenance - CMDM 2023 (7th edition), Bucharest, Romania, October 31th – November 02nd, 2023, ISSN 3008 – 4598, CNR CIGRE România, pag.246-256
3.	Nițu Maria-Cristina, Aciu Ancuța- Mihaela	The process of revitalizing aged oils from electrical equipment in operation	24th International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” - EnergEn 2023, Băile Govora, România, October 18–20, 2023

4.2.3. Cărți/capitole carte:

Nr.	Denumire carte	Capitol (Titlu, pagini)	An apariție	Editură	ISBN/ISSN

4.2.4. Lucrări științifice comunicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, worksopuri etc):

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, dată și loc desfășurare)	An desfășurare
1.	Viorica Voicu, Livia-Andreea Dina, Constantin Chelan,	Measurement Technique for Evaluating Radio Frequency Absorption	The 13th International Symposium on ADVANCED TOPICS IN ELECTRICAL	2023

	Ionel Dumbravă, Daniela Iovan, Marius Alin Neagoe, Cristian Alexandru Constantinescu		ENGINEERING, Bucharest, March 23-25, 2023	
2.	Viorica Voicu, Livia-Andreea Dina, Paul-Mihai Mircea, Ionel Dumbravă	Magnetic and electric field measurement experiments	PQEMC-LF, The first Workshop of the IEEE Power Quality and Electromagnetic Compatibility at Low Frequency, Craiova, Romania, June 28-30, 2023	2023
3.	Viorica Voicu, Livia-Andreea Dina, Paul-Mihai Mircea Ionel Dumbravă, Ioan Fieraru	Experiments on the measurement of the electromagnetic field	14 th International Conference and Exhibition on Electromechanical and Energy Systems, Craiova 11 Octombrie 2023, Chişinău 12-13 Octombrie 2023	2023
4.	Ioan Fieraru, Voicu Viorica, Ionel Dumbravă, Livia-Andreea Dina	Studiu privind atenuarea electromagnetică la incintele ecranate	Simpozionul Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, Sinaia, 25 – 27 Octombrie 2023	2023
5.	Dumitru Sacerdoțianu Florica Lăzărescu Despina Roman Maria Cristina Nițu Ancuța-Mihaela Aciu	Integrarea sistemelor de monitorizare continuă și diagnoză a bateriilor de acumuloare, în structura serviciilor interne din sistemul energetic național	Al XIV-lea Simpozion Național de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică SIE 2023, Sinaia , 25-27octombrie 2023	2023
6.	Marcel Nicola, Claudiu I NICOLA	Improvement Performances of Sensorless Control for PMSM Based on DTC Strategy Using SMO Observer and RL-TD3 Agent, pp. 1-6, IEEE GPECOM2023, June 14-16 2023, Capadocia	pp. 1-6, IEEE GPECOM2023, June 14-16 2023, Capadocia	2023
7.	Claudiu I NICOLA, Marcel Nicola	Improved Control of DC-DC Converter for Fuel Cell and Battery Hybrid System Based on Ant Colony Optimization and RL- TD3 Agent	pp. 1-6, IEEE GPECOM2023, June 14-16 2023, Capadocia	2023
8.	Marcel NICOLA, Claudiu-Ionel NICOLA,	Delay Compensation in the PMSM Control System by Using Predictive-PI Controller	Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET 2023), Cape Town, South Africa, 16-17 November 2023	2023
9.	Marcel NICOLA, Claudiu-Ionel NICOLA	Improvement Performances of Sensorless Control for PMSM Based on FOC Strategy Using Luenberger Observer, Sine Cosine Algorithm, and RL-TD3 Agent	Proceedings of the 14th International Conference and Exhibition on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN 2023), Craiova, Romania, 11-13 October, 2023, pp. 1-7, DOI:10.1109/SIELMEN59038.2023. 10290813	2023

10.	Cristian Sălceanu, Andrei Ghiorlan, Ștefan Șeitan, Cătălin Boltașu, Daniel Ocoleanu, Mihai Ionescu, Ovidiu Mihăiță	Considerente privind comportamentul îmbrăcăminte de protecție împotriva pericolelor termice ale unui arc electric	Simpozionul National de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, Sinaia	2023
11.	Cristian Sălceanu, Cătălin Dobrea, Andrei Ghiorlan, Mihai Ionescu, Daniela Iovan, Daniel Ocoleanu, Teodor Popa	Studiu experimental privind comportarea transformatoarelor de distribuție la scurtcircuit	Simpozionul National de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, Sinaia	2023
12.	Cristian Sălceanu, Cătălin Dobrea, Andrei Ghiorlan, Ovidiu Mihăiță, Ștefan Șeitan, Daniela Iovan, Daniel Ocoleanu	Studiu experimental privind presiunea exercitată în corpul unei siguranțe fuzibile de înaltă tensiune	Simpozionul National de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, Sinaia	2023
13.	Daniel Ocoleanu, Cristian-Eugeniu Sălceanu, Mihai Ionescu, Ovidiu Mihăiță, Daniela Iovan, Hermina Deliu, Andrei Ghiorlan	Cercetări privind pornirile frecvente ale motoarelor asincrone de putere cu rotorul bobinat, specifice laboratoarelor de încercări de mare putere, utilizând blocuri modulare de sarcină rezistivă de putere	Simpozionul National de Informatica, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, Sinaia	2023

4.2.5. Studii, rapoarte, documente de fundamentare sau monitorizare care:

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip document	Nr. total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie președinte		
Standard		
Strategie		
Altele (<i>se vor preciza</i>)		

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site		
Emisiuni TV		
Emisiuni radio		
Presă scrisă/electronică		
Reviste		
Bloguri		
Podcast		

Altele (se vor preciza)	Simpozioane		Simpozionul National de Informatică, Automatizări și Telecomunicații în Energetică, Sinaia The 13th International Symposium on ADVANCED TOPICS IN ELECTRICAL ENGINEERING, Bucharest
-------------------------	-------------	--	--

c) contribuie la elaborare teze de doctorat

Nume prenume doctorand	Titlu teza	Anul prevăzut pentru susținerea publică
Sălceanu Cristian Eugeniu	Cercetarea, proiectarea, realizarea și încercarea elementelor de înlocuire de 24 și/sau 36 kV, 25 kA, fără consum de argint	2024
Ocoleanu Daniel Constantin	Contribuții privind optimizarea sistemului de producere a curenților de scurtcircuit din cadrul laboratoarelor de mare putere	2024
Aciu Ancuța Mihaela	Contribuții privind metode de diagnosticare și mentenanță transformatoare de mare putere	2024

4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Nr. total în anul 2023
Tehnologii	
Procedee	
Produse informatice	
Rețele	
Formule	
Metode	
Baze de date	
Colecții relevante	
Altele asemenea (se vor specifica)	Documentație tehnică
	1

Din care:

4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea:

	Nr. propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
OSIM				1.
				2.
EPO				

WIPO				
USPTO				

4.4. Structura de personal implicat în programul-nucleu:

		Număr în anul 2023
Categoriile personal CDI	CS1/ IDT1	3
	CS2/ IDT2	8
	CS3/ IDT3	28
	CS/ IDT	2
	ACS	0
	Personal auxiliar cu studii superioare	21
	Personal auxiliar cu studii medii	26
Total personal CDI atestat	41	40
Total personal CDI cu titlul de doctor	6	7
Total personal CDI	88	91

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:

Nr.	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă (ENI)	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/ 2023
1.	Acu Ancuța-Mihaela	III	CS	0,494	2005	980
2.	Alexandrescu Ioan Petruș-Bebi		Sing.	0,724	1985	1436
3.	Alexandru Radu	III	Tehnician	0,575	1999	1140
4.	Andrei Alexandru	III	Tehnician	0,570	1990	1130
5.	Avram Lucian-Constantin	III	Tehnician	0,699	2004	1387
6.	Bădică Florea	I	Tehnician	0,615	1980	1220
7.	Barbu Doru	III	Tehnician	0,517	2002	1026
8.	Bîră Gabriela-Vali		Tehnician	0,615	1985	1220
9.	Bologan Aurelian	III	Tehnician	0,607	2006	1204
10.	Boltașu Cătălin	III	CS	0,626	2005	1242
11.	Bunescu Ovidiu-Alexandru	III	Tehnician	0,567	2000	1124
12.	Burada (Safta) Elena Denisa		Inginer	0,454	2020	901
13.	Butoi Marinela	III	IDT	0,518	1986	1028
14.	Călinescu Sonia	II	Tehnician	0,503	1984	998

15.	Cărămida Costel	III	CS	0,571	1980	1132
16.	Chelan Constantin	II	IDT	0,261	2007	518
17.	Cincă Ioana		economist	0,145	1986	288
18.	Ciobanu Mariana		inginer	0,238	2020	472
19.	Constantinescu Cristian	III	IDT	0,728	1985	1444
20.	Deliu Hermina	III	CS	0,788	1998	1563
21.	Diaconu Dumitru		economist	0,245	2018	486
22.	Dobrea Cătălin-Eugen	III	CS	0,605	2009	1201
23.	Duică Florian Cristian	III	Tehnician	0,627	2018	1244
24.	Dumbravă Ionel	II	CS	0,643	1990	1276
25.	Fieraru Ioan		inginer	0,669	2022	1328
26.	Gălățeanu Ana-Adriana		Funcționar administrativ	0,133	1988	264
27.	Ghiorlan Andrei		inginer	0,630	2022	1250
28.	Iacob Valeriu-Cristian	III	Tehnician	0,716	1999	1420
29.	Iancu Constantin	III	CS	0,455	1988	902
30.	Iancu Marius-Emil	III	Tehnician	0,589	1987	1168
31.	Ilinca Paul-Emanuel		Sing.	0,375	2003	744
32.	Ionescu Mihai	III	CS	0,610	2001	1210
33.	Iovan Daniela	III	CS	0,571	2007	1132
34.	Iovan Mihaela	III	CS	0,487	1985	966
35.	Lăzărescu Florica	III	IDT	0,347	1988	688
36.	Lungu Mihaela-Bogdana		traducător	0,252	2013	500
37.	Lupu Petre	II	Tehnician	0,524	1983	1040
38.	Marinescu Camelia	II	IDT	0,385	1986	764
39.	Mihăiță Ovidiu-Dacian	III	CS	0,653	2009	1296
40.	Mihalcea Ilie	II	IDT	0,422	1988	837
41.	Mitrache Constantin	III	Tehnician	0,760	1989	1508
42.	Moțățeanu Nicoleta Adelina		economist	0,205	2010	407
43.	Nae Mariana		Funcționar administrativ	0,069	2012	136
44.	Neagoe Marius-Alin	III	IDT	0,728	2006	1444
45.	Neagoe Mihai-Iulian		adm. rețea calc.	0,647	2006	1284
46.	Neamțu Cătălin-Cristian	III	Tehnician	0,538	1989	1068
47.	Nica Nicușor		economist	0,240	2003	477
48.	Nicoară Tania	III	CS	0,462	1985	916
49.	Nicola Claudiu-Ionel	III	CS	0,248	2007	493
50.	Nicola Marcel	II	CS	0,282	2009	559
51.	Nicolae Daniela	III	Tehnician	0,804	2002	1595
52.	Nicolae Năstase	III	Tehnician	0,752	1987	1492
53.	Nițu Maria-Cristina	III	CS	0,436	2013	866
54.	Ocoleanu Daniel-Constantin	III	CS	0,756	2009	1500

55.	Paraschiv Emil		Sing.	0,252	2007	500
56.	Pătru Ion	II	CS	0,405	1984	804
57.	Pistol Petre	I	IDT	0,357	1996	709
58.	Popa Teodor	III	CS	0,637	2009	1264
59.	Popescu Luminița	III	IDT	0,739	1990	1467
60.	Radu Felicia		jurist	0,218	2007	432
61.	Rezeanu-Serban Simona Camelia		economist	0,231	2008	458
62.	Roman Fevronia-Despina	III	IDT	0,353	1987	700
63.	Rusu Cerasela-Carmen		Inginer	0,276	2007	548
64.	Sacerdoțianu Dumitru	II	CS	0,417	1985	828
65.	Sălceanu Cristian-Eugeniu	III	CS	0,813	2005	1612
66.	Sandu Marin	III	Tehnician	0,752	1982	1491
67.	Săscioreanu Ion	I	Tehnician	0,590	2005	1170
68.	Săscioreanu Lavinia	I	Tehnician	0,615	1984	1220
69.	Săscioreanu Lucian-Alin	III	Tehnician	0,646	2018	1282
70.	Scornea Aurelia-Iuliana	III	CS	0,694	1995	1376
71.	Stănuică Robert-Andrei		economist	0,236	2017	468
72.	Șeitan Stefan Marius		CS	0,647	2007	1283
73.	Ștefan Dan Iulian	III	CS	0,722	2007	1433
74.	Ștefanache Daniel	III	Tehnician	0,413	2008	820
75.	Tașcău Luminița-Doina	II	IDT	0,784	1985	1556
76.	Teișanu Florin	I	IDT	0,708	1984	1404
77.	Tetea Daniel-Valentin	III	CS	0,752	2007	1492
78.	Toma Ionuț		Inginer	0,760	2022	1508
79.	Toroiman Ionuț	III	Tehnician	0,732	2004	1452
80.	Truță Daniel-Coriolan	III	CS	0,658	1990	1306
81.	Ulmeanu Carmen	II	tehnician	0,817	1982	1620
82.	Ungureanu Aurel		inginer	0,179	1984	356
83.	Vasile Emil-Virgil		IDT	0,651	1990	1292
84.	Vieru Ion-Cristian	III	Tehnician	0,535	2018	1062
85.	Vintilă Adrian	I	IDT	0,353	1989	700
86.	Vitelaru Emilia Madalina		economist	0,272	2000	540
87.	Vlădoi Aurelian Laurențiu	III	CS	0,486	1984	964
88.	Voicu Viorica	III	CS	0,748	1986	1484

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului; colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:

Nr.	Nume infrastructură/obiect/bază de date...	Data achiziției	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării infrastructurii din bugetul Progr. Nucleu
1.	Generator electric cu celule de combustie și accesorii	22.11.2023	89362,05	Program Nucleu	89362,05
2.	Software de monitorizare	22.11.2023	3512,91	Program Nucleu	3512,91
3.	Calculator PC Desktop Dell	25.08.2023	7100	Buget	7100
4.	Imprimantă multifuncțională A4	25.08.2023	5020	Buget	4900
5.	Sistem i9-13900K, 64GB DDR5, SSD 2TB; Multifuncțională Epson WF-C5890DWF	21.03.2023	13520	Program NUCLEU	13520
6.	Sistem ASUS ZenBook ProDuo	15.02.2023	16005,5	Program Nucleu Fonduri proprii	16000
7.	Sistem de calcul desktop i9	26.05.2023	8727,46	Program Nucleu	8727,46
8.	Sistem de calcul desktop i9	26.05.2023	7937,30	Program Nucleu	7937,30
9.	Laptop HP 470 G9	26.05.2023	6003,55	Program Nucleu	6003,55
10.	Laptop HP 470 G9	26.05.2023	6003,55	Program Nucleu	6003,55
11.	Calculator All in One Asus	26.05.2023	6520,01	Program Nucleu	6520,01
12.	Calculator All in One Asus	26.05.2023	6520,01	Program Nucleu	6520,01
13.	Laptop ASUS Zenbook Pro 14 OLED	26.05.2023	15232	Program Nucleu	15232
14.	Sistem de achiziție și prelucrarea a datelor	09.10.2023	15351	Program Nucleu Fonduri proprii	15056,12
15.	Notebook 840 AERO G8	24.02.2023	6515,00	Buget program nucleu și fonduri proprii	6000
16.	Sistem I7	24.02.2023	8,002.75	Program Nucleu Fonduri proprii	8000
17.	Sondă de temperatură	22.05.2023	5343,29	Program Nucleu	5343,29
18.	Albedometru	22.05.2023	5201,11	Program Nucleu	5201,11
19.	Anemometru	22.05.2023	9057,52	Program Nucleu Fonduri proprii	6455,60
20.	Sistem fotovoltaic 2,46 kW	31.10.2023	4280	Program Nucleu Fonduri proprii	3000
21.	Monitor 32inch	08.11.2023	2510,9	Program Nucleu Fonduri proprii	2000
22.	Tracker Solar 5 kW	08.12.2023	51257,35	Program Nucleu Fonduri proprii	36000

5. Rezultatele Programului-nucleu care au fundamentat alte proiecte/propuneri de proiecte de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale		<i>Ex. Orizont Europa, Bilateral, ERANET, EUREKA, COST, etc.</i>
Proiecte naționale		<i>Ex. PNCDI IV, etc.</i>

6. Rezultate cu potențial de transfer în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
<i>Ex. tehnologie, studiu</i>	<i>nume IMM/instituție</i>	

13. Alte rezultate: (a se specifica, dacă este cazul).

- Documentație tehnică de încercare nr. 13680.

8. Aprecieri asupra derulării programului și propunerii:

- ❖ **PN 23 33 01 01** - Sistem avansat de etalonare a echipamentelor de măsură a tensiunilor înalte și a curenților mari

Proiectul și-a atins obiectivele propuse până la această etapă și se propune continuarea acestuia în anul 2024 cu fazele 4 și 5, activități ce pot fi finalizate în vederea atingerii obiectivelor propuse.

- ❖ **PN 23 33 01 02** - Cercetări privind dezvoltarea capacității ICMET Craiova în domeniul compatibilității electromagnetice, prin implementarea unui sistem performant de evaluare a eficienței ecranării produselor cu componente electronice, în conformitate cu IEEE Std 299.1-2013 și respectarea cerințelor Directivei 2014/30/UE

Obiectivele fazelor 1 și 2 au fost îndeplinite prin realizarea:

- Studiu tehnic al perturbațiilor compromițătoare emise de produsele care au componente electronice și analiza eficienței ecranării pentru incinte cu dimensiuni cuprinse între 0,1 și 2 metri - pentru documentare în privința cerințelor impuse de standardul IEEE Std 299.1-2013 și Directiva 2014/30/UE.

- Studiu tehnic în vederea implementării unei incinte reverberante pentru alegerea soluției constructive a incintei reverberante și modulului de monitorizare și control folosind plăcuțe de dezvoltare Arduino.

Se propune continuarea proiectului cu următoarea fază "Proiectare subsansambluri incintă reverberantă aferentă infrastructurii laboratorului și stabilire soluție tehnică pentru echipamentele de măsură și control".

- ❖ **PN 23 33 02 01** - Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere

Apreciem că derularea fazelor 1 și 2 din cadrul proiectului PN 23 33 02 01 - „Studii și cercetări privind dezvoltarea de soluții noi, cu eliminarea consumului de Ag, pentru siguranțele fuzibile de înaltă tensiune cu mare putere de rupere 12(24) kV; 50 kA, și realizarea de modele funcționale cu aplicabilitate în protecția circuitelor de putere”, au respectat și îndeplinit obiectivele generale propuse prin ofertata de proiect. Rezultatele obținute până în prezent, pentru fiecare din fazele proiectului demonstrează implicarea membrilor cheie ai echipei, precum și a întregii echipe de lucru în atingerea țintelor și obiectivelor specifice precum și aplicarea bunelor practici în domeniul cercetării.

Considerăm proiectul un real ajutor pentru institutul nostru și îl putem caracteriza în general prin implicare, responsabilizare, europenizare. Apreciem în mod special amabilitatea și deschiderea cu care comunică și oferă consultanță la nivel de minister, suportul constant la toate situațiile apărute de-a lungul proiectului.

Proiectul ne oferă oportunități extraordinare de dezvoltare a instituției legate de calificarea personalului, și este imperativ în viitoarele inițieri a unor proiecte la nivel local național sau european, asigurând un nivel înalt al calității procesului de cercetare.

Programul oferă sustenabilitate și impact pe termen mediu și vine în sprijinul unor nevoi stringente cu care institutul nostru se confruntă. De asemenea, programul oferă oportunitatea personalului de cercetare de a se dezvolta personal și profesional. Cu ajutorul programului institutul se dezvoltă în direcțiile impuse în spațiul european, răspunde preocupărilor comune ale societății (incluziune, sustenabilitatea mediului, digitalizare, dezvoltarea rețelelor profesionale).

Programul reprezintă pentru institutul nostru un prim pas pentru accesarea de proiecte de cercetare europene, oferind suport activității de cercetare, o imagine îmbunătățită a institutului și produce un impact semnificativ pentru evaluarea activității de cercetare.

- ❖ **PN 23 33 02 02** - Soluții tehnice și echipament pentru monitorizarea stării și diagnoza defectelor incipiente aferente sistemelor de electroalimentare de rezervă din stațiile electrice de înaltă tensiune, în conformitate cu cerințele IEEE

Programul NUCLEU 2023-2026 s-a desfășurat corespunzător, conform documentelor elaborate. Nu au existat sincope.

Propunere: Suma aferenta Programului NUCLEU pe 2024, să se indexeze cu inflația conform documentelor transmise de Autoritatea Contractantă în anul 2023.

- ❖ **PN 23 33 02 03** - Dezvoltarea unei tehnologii noi de tratare/reciclare/regenerare a uleiurilor uzate din echipamentele electrice folosind un adsorber compozit, în scopul îndeplinirii normelor Directivei UE 815/2018

Acest program susține:

- formarea profesională continuă și menținerea ei la un nivel ridicat și actual, pentru a face față cerințelor pieței, ca urmare se urmărește creșterea ponderii personalului cu titlul de doctor în cadrul activității de CDI;
- dezvoltarea de idei inovative, tehnologii, metode ce pot sta la baza unor proiecte ulterioare;
- transferul de cunoștințe acumulate către mediul universitar/industrial.

- ❖ **PN 23 33 02 04** - Cercetări privind sisteme complexe de control inteligent al convertoarelor electronice de putere din microgriduri utilizând algoritmi de control avansați și de tip inteligență computațională, pentru creșterea fiabilității și eficienței în exploatare

În urma desfășurării primului an de Nucleu, felicit întreaga echipă, atât membrii tehnici cât și cei economici, care au desfășurat o activitate susținută sub înaltul patronat al conducerii locale și ministeriale. Finanțarea a fost ritmică și astfel sperăm că și în continuare programul se va desfășura cu succes. Dacă în primul an au fost mai multe faze de studiu, în al doilea vor fi achiziții, astfel că structurarea și finanțarea la timp a fazelor este esențială.

Apreciem ca delurarea fazelor 1 și 2 din cadrul proiectului PN 23 33 02 05 - Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări, (deși aflate în stadiu inițial) au respectat și îndeplinit obiectivele generale propuse prin ofertata de proiect.

Rezultatele obținute până în prezent, pentru fiecare din fazele proiectului demonstrează implicarea membrilor cheie ai echipei, precum și a intrigii echipei de lucru în atingerea țintelor și obiectivelor specifice precum și aplicarea bunelor practici în domeniul cercetării.

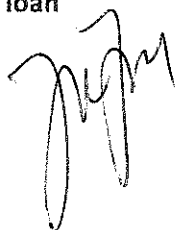
- ❖ **PN 23 33 02 05** - Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări

Apreciem că derularea fazelor 1 și 2 din cadrul proiectului PN 23 33 02 05 - Sistem integrat de producere și stocare a energiei electrice produsă din surse regenerabile, utilizat pentru creșterea siguranței în exploatare a

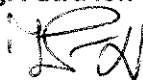
generatoarelor sincrone de mare putere, din centrale electrice și laboratoarele de încercări, (deși aflate în stadiu inițial) au respectat și îndeplinit obiectivele generale propuse prin oferta de proiect.

Rezultatele obținute până în prezent, pentru fiecare din fazele proiectului demonstrează implicarea membrilor cheie ai echipei, precum și a intrigii echipe de lucru în atingerea țintelor și obiectivelor specifice precum și aplicarea bunelor practici în domeniul cercetării.

DIRECTOR GENERAL,
Dr. ing. Iordache Ioan



DIRECTOR DE PROGRAM,
Ing. Pătru Ion



DIRECTOR ECONOMIC,
Ec. Cincă Ioana

